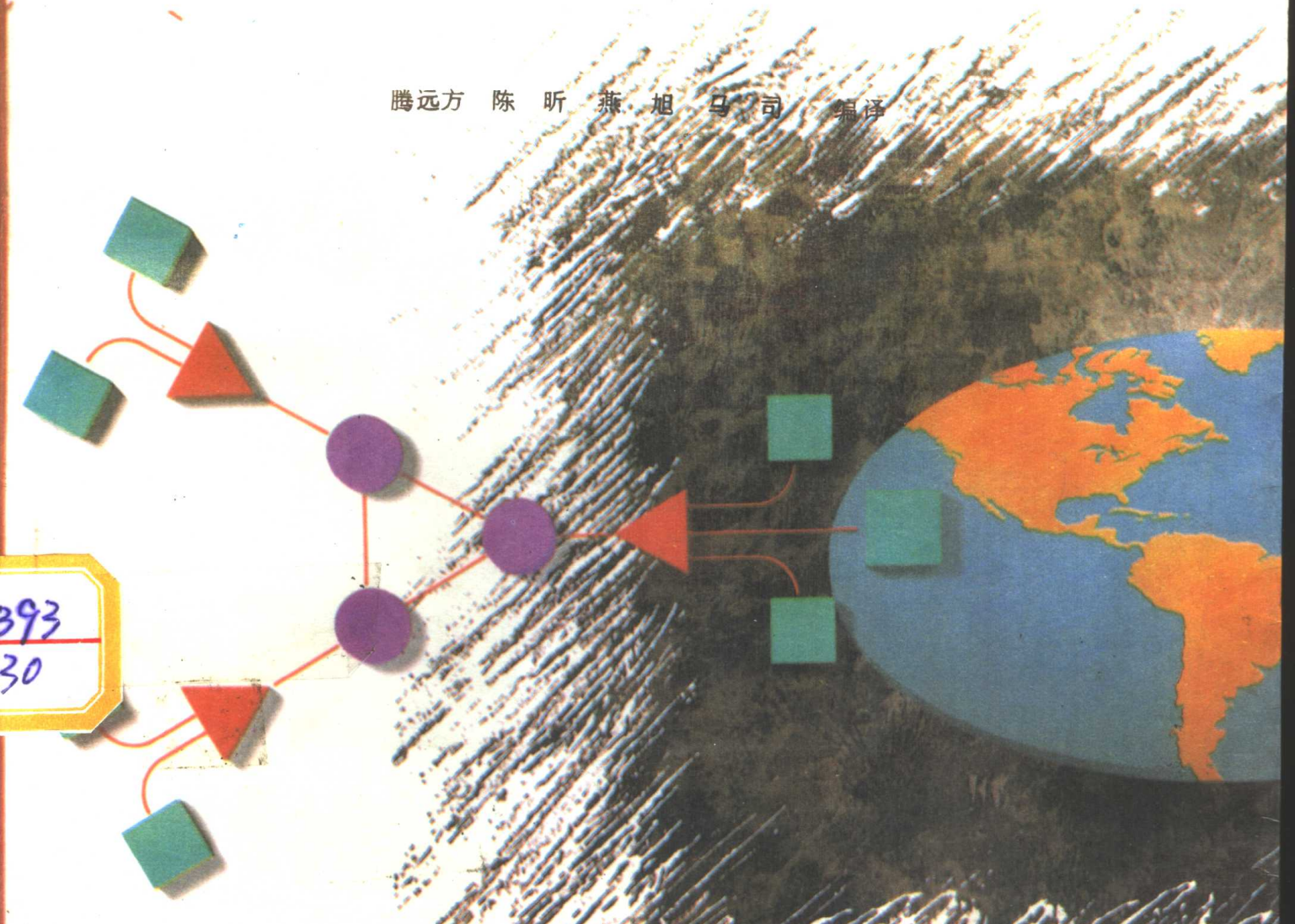
HOPE COMPUTER COMPANY LTD.

Novell Netware
局域网的智能化管理与错误诊断修复技术

腾远方　陈　昕　燕　旭　马　司　编译



北京希望电脑公司

Novell Netware
局域网的智能化管理与错误诊断修复技术

腾远方　陈昕　燕旭　马司　编译

北京希望电脑公司
一九九二年三月

前 言

本书主要讲解局域网的智能化管理与局域网的错误诊断及修复技术，并以NetWare作为实例，是工程技术人员必备的高级参考书。本书的内容主要分为六大部分，第一部分为微机和局域网的软硬件的有关基本知识；第二部分以NetWare为例讲述了局域网的智能化管理，同时也是NetWare的高级参考手册；第三部分谈了一些数据通讯方面的话题；第四部分讨论了局域网的故障排除方法；第五部分为NetWare的诊断和修复程序的使用方法；最后，在第六部分给出了一些处理文件服务器的错误信息。

目 录

第一部分 基本概念

第二部分 参考手册

第三部分 数据通讯

第四部分 LAN 的故障排除

第五部分 使用 NetWare 的诊断和修复程序

第六部分　处理文件服务器的错误信息

第一部分　概念

第一章　局域网概念

1.1　什么是局域网

局域网（LAN，Local Area Network）是一种数据传输系统，其作用在于将多台个人机或工作站连接在一起，以使它们能彼此通信和共享资源，如大容量硬盘、打印机、应用软件、数据文件等。所有的工作站和资源都连接到文件服务器上，网络类型和网络软件不同，文件服务器的配置数目也可能不一样。可以只有一台文件服务器，也可以有多台文件服务器存在于网络中。借助于网络提供的数据通信能力，用户能够访问远程 PC 或另一局域网，甚至能够访问大型机。图 1.1 所示是一示例网络，其中包含了部分网络成分。

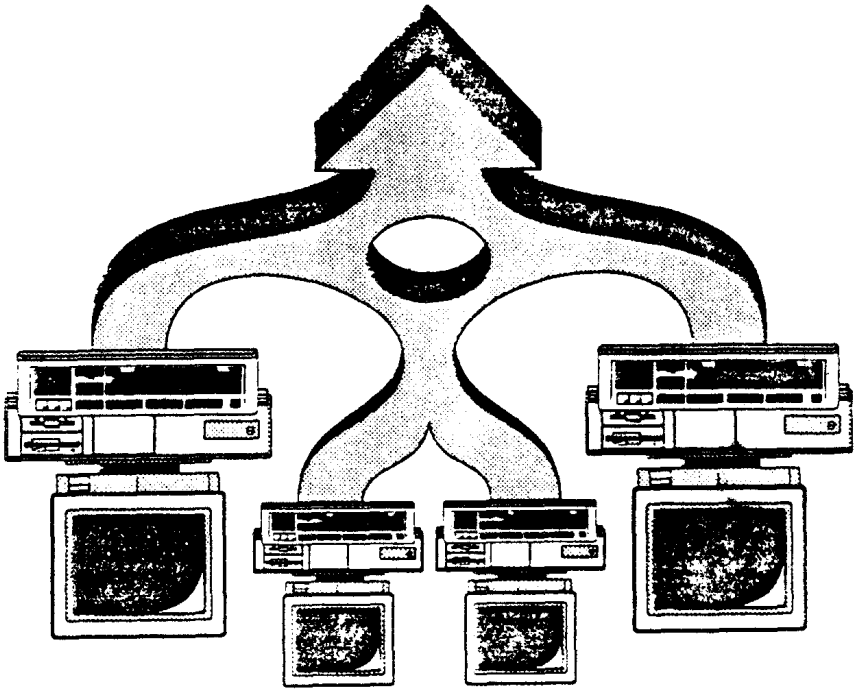


图 1.1　将各种资源从逻辑上和物理上连接在一起的网络

1.1.1　网络成份

网络成份有文件、打印或通信服务器，工作站，网络接口卡（NIC），连接器，电缆，插接板以及其它用于连接电缆的工具。

·文件服务器通常是一台高性能PC机，它既可以专用（只用作文件服务器），也可以

非专用（既用作文件服务器，又用作工作站）。文件服务器的作用在于为用户提供文件服务，它还要管理共享资源（如硬盘和打印机），为系统提供安全保证等。NetWare 是管理网络系统的操作系统。换句话说，借助于 NetWare 的支持，文件服务器就象是整个网络的交通警察，它要控制工作站文件请求（读写网络驱动器）、打印机输出以及用户和文件服务器之间的通信等活动。

- 网络中的微机，我们一般称之为工作站。工作站既可以是一台高性能微机，也可以是一台低性能微机。不过，请记住，若是低性能微机，则响应速度较慢。有些特殊的应用软件包只能在高性能微机上运行。
- 无论进行何种工作站通信活动，都需要有网络接口卡（NIC）的支持。所有的文件服务器和工作站都必须安装网络接口卡。在网络中组成和传送数据包这项工作就是由这些网络接口卡负责完成的，它们通过网络电缆彼此连接在一起。有时也将 NIC 称为 LAN 板。市场上有多种类型的网络接口卡，如 Arcnet、Ethernet、Token Ring 等。
- 电缆、收发器、插孔、插接板、连接器等，负责将所有的工作站和文件服务器连接在一起。

1.1.2 集中式处理与分布式处理

小型机一般采用集中式处理，所有的应用软件都在中央控制设备上运行。因此，终端数目的多少，直接影响到整个系统的执行性能。

局域网一般采用分布式处理。分布式处理时，应用程序就在本地的工作站的内存中运行。因为利用的是各个工作站的 CPU，所以增加终端并不降低文件服务器的执行性能。因而更具效率。

1.1.3 网络操作系统

在微机上运行的磁盘操作系统（DOS），要么是 Microsoft 提供的 MSDOS，要么是 IBM 提供的 PCDOS，而在文件服务器上安装和运行的操作系统是 NetWare。

NetWare 和 DOS 之间的关系很容易混淆。NetWare 在文件服务器上运行，而 DOS 在工作站上运行，它们之间通过 SHELL 程序进行通信。SHELL 就象是这两个操作系统之间的翻译。在工作站上运行的 SHELL 由两个程序组成，即 IPX.COM 和 NET3.COM。工作站上运行的 DOS 版本不同，SHELL 程序也可能不一样，NET3.COM 可能会变成 NET2.COM 或 NET4.COM。这些文件均在安装时生成。

1.1.4 NetWare 的类型和版本

每一种类型的 NetWare 都有多种版本。NetWare 类型不同，文件服务器所能支持的最大用户个数也可能不同。具体限制见表 1.1。

表 1.1

CPU	类型	用户数
386	386 NetWare 3.1	1000
386	386 NetWare 3.0	250
286 / 386	System Fault Tolerant NetWare	100
286 / 386	Advance NetWare	100
286	Entry Level System I	4
286	Entry Level System II	8

1.2 为什么要安装局域网

安装局域网的目的在于共享数据文件、程序文件以及诸如打印机和调制解调器之类的外围设备。除此之外，NetWare 还提供了许多功能，如:

- 电子邮件
- 共享应用软件包
- 集中备份文件和应用软件
- 安全保证
- 收取资源使用费，记录资源使用情况
- 与远程工作站、局域网、小型机或大型机通信

下面举几个例子

- 借助于网络，大夫能在办公室里轻而易举地读取网络中的毒品控制数据库中的记录，就好象这些记录就保存在隔壁房间一样。
- 借助于网络，经销人员能向其它城市的厂家订购或销售产品。
- 可以借助于网络进行广告宣传。

充分利用局域网对保持在当今日新月异的世界里的竞争力而言尤其重要。

若想获悉更详细的介绍，可参阅第三部分"数据通信"。

1.3 计划和设计

局域网提供了不可估量的计算能力，但要充分利用这些能力，则需事先周密计划好，以免所安装的系统有缺陷。

决定安装局域网后，一定要在购买任何设备前先计划和设计好系统。虽然要想考虑得完全周到不太可能，但可能的话，在计划新系统时最好考虑一下下面列出的事项。在考虑升档或重新组织现有局域网时也可以借鉴它们。这些注意事项是:

- 先定下可以花费的资金数目以及安装新局域网的预算。
- 确定用户数目，可能的话，应当考虑到未来一、二年内的潜在用户。
- 确定好用户所需要的应用软件包以及 NetWare 目前能够支持的应用软件包。
- 画出物理布局图。

- 选择最适合用户需求并且资金预算许可的电缆和网络接口卡.
- 确定目前以及将来需要进行什么类型的通信活动.
- 定下文件服务器的类型和速度、硬驱容量、打印机性能、外围设备种类以及文件服务器的内存容量.
- 按照计划阶段的需求修改预算.
- 周密计划好整个网络的安装工作.
- 设计出数据文件存贮方案.
- 设计出安全保证方案，其中应当包括用户对目录的访问策略.

1.4 局域网的安全性

可以从下列两方面讨论网络安全性.

- 系统容错能力（SFT）
- NetWare 安全层次

1.4.1 系统容错能力（SFT）

系统容错就是，即使出了错，系统也不会受这些错误的影响.

Advanced NetWare 提供了能够保护文件定位表（FAT）、坏块以及事务跟踪系统（TTS）模块的设施. TTS 模块是用来保证数据库完整性的.

针对用户数据，SFT 提供了下列保护措施.

- 文件分配表（FAT）保护
- 热修复
- 磁盘映象
- 磁盘驱动器双重化
- UPS 监视系统
- 事务跟踪系统（TTS）

1.4.2 文件分配表（FAT）保护

硬驱的目录项表（DET）和文件分配表（FAT）非常重要，因为它们的内容包含了物理地址信息，操作系统必须知道这些信息才能正确地读写数据.

NetWare 在文件服务器的硬驱中保存了两份相同的 DET 和 FAT 表，并且存放在不同的物理区域.

如果原始表中的信息被破坏，操作系统会自动切换到备份表中，读取正确的信息. 然后将有故障的扇区在"坏块表"中加以标识，并将该扇区中的数据移到其它安全区域中.

1.4.3 热修复（保护数据免受硬驱故障影响）

在文件服务器硬驱上激活"热修复"功能（安装期间）后，系统会自动开辟少量硬驱存贮空间，作为"热修复重定向"区域. 开辟该区域的目的在于存放从驱动器上有故障的扇区中"重定向"过来的数据块. 系统要占用 2%的硬驱存贮空间，用于该处理. 热修复一经激

活，即自动发生作用．用户可以修改重定向表占用的空间大小，可以高于 2%，也可以低于 2%，但在正常情况下，最好不要改变其大小．

在写后读验证方式下，向文件服务器的硬驱中写一块数据的过程大抵如下：先将一块数据写进文件服务器的硬驱中，然后立即将刚写入的数据读回，与仍存放在文件服务器的存贮器（RAM）中的原始数据相比较．如果两者一致，系统就认为写操作操成功地进行，并释放存贮器中数据所占用的空间，继续执行下一个文件服务器已作。

注意：在 NetWare 下，文件服务器硬驱中的一块大小为 4096 个字节．

要是从硬驱读回的数据与存贮器中的数据不一致，NetWare 就认为驱动器中的该物理块有故障（当然是在数次重试均告失败的情况下）．假如这种情况真的出现了，热修复功能就会立即起作用，将原始数据块（仍存放在存贮器中）重定向到热修复重定向区域中，在那里，该块数据能够得到正确的存贮．NetWare 会将有故障的物理块的地址记录在热修复区域中，其后文件服务器就不会再试图向该物理块写数据．重定向区域也受到热修复的保护．

用户可以通过 FCONSOLE 实用程序了解热修复区域的状态．

1.4.4 磁盘映象（只有 SFT NetWare 提供）

在磁盘映象方式下，同一个控制器卡（通道）中的两个磁盘驱动器组成一对．向原始（主）驱动器写入的数据块，随后还要写进辅助（次）驱动器中．两个驱动器经常是用来存放和更新同样的文件．要是其中的一台驱动器发生了故障，那么驱动器对中的另一台驱动器会立即接管，继续工作，不会丢失任何数据，也不会引起中断．操作系统会向文件服务器控制台发送一条警告性消息，以便映象保护功能能够尽可能早地得到恢复．

因为磁盘映象功能是将同一个通道（控制器卡）中的驱动器组对，所以，如果故障发生在驱动器和文件服务器之间的通道中，磁盘映象功能亦无能为力．

一旦驱动器不能正常工作，就应立即在控制台上发出 UNMIRROR 命令．该命令的作用是中止某一特定磁盘驱动器对的磁盘映象功能．要是想用一台新驱动器替换掉不能正常工作的驱动器，应当先"DOWM"文件服务器，然后再用已按 NetWare 方式格式化好的新驱动器替换掉坏驱动器．重新安装好文件服务器后，还需执行 REMIRROR 命令．

注意：新驱动器的类型和大小一定要与旧驱动器的相同．

1.4.5 磁盘驱动器双重化（只有 SFT NetWare 提供）

鉴于磁盘映象功能只能保护数据免受硬驱故障的影响，所以，SFT NetWare 提供了磁盘驱动器双重化功能．在硬驱或驱动器和文件服务器之间的通道出现故障时，该功能能对其中的数据加以保护．该通道包括硬驱、电源和接口电缆．

SFT NetWare 286 允许用户将某一通道中的驱动器映象到另一通道中的驱动器中去．

同磁盘映象一样，在磁盘双重化方式下，同样的数据要写进两个驱动器中，但是，因为硬磁盘驱动器位于不同的通道中，所以数据是同时写进这两个驱动器中的，因而，数据传送速度要更快一些．

驱动器双重化的另一个优点是"分开查找"．无论哪一个驱动器，只要它响应速度快，

该特点就将读请求发送给那个驱动器。

1.4.6 UPS（不间断电源）监视系统

最好给每个文件服务器都配上 UPS （不间断电源），以免由于电源震荡引起数据丢失。安装上线路震荡保护器，还有助于保护网络中的微机和网络接口卡免受电源震荡的影响。

注：只有在安装了UPS监视板或SS Key卡，磁盘协处理器板（DCB）或微通道鼠标端口的情况下，UPS 监视系统才能起作用。若不对 UPS 加以监视，UPS 会一直供给文件服务器电源，直到 UPS 能量耗尽为止。此时，系统可能会被破坏，并且绝对没有事先警告。

因为 UPS 电池寿命有限，所以，若长时间不能由外部电源供电，最好卸下（DOWN）文件服务器。当文件服务器转由 UPS 供电时，NetWare 会向当前正工作的所有工作站发送一则消息，通知它们文件服务器当前正处于 UPS 的支持下。这则消息还会通知用户在文件服务器本身下卸前还有多少时间可用于注销系统。该消息来自于系统管理员建立的 CONFIG.UPS 文件。

如果等待了某一段时间（具体长度在 CONFIG.UPS 文件中指定）后，外部电源仍不能恢复供电，文件服务器就会关闭所有打开的文件，将文件服务器内存中的所有数据写进硬驱中，并关闭文件服务器本身。

1.4.7 事务跟踪系统（TTS）

事务跟踪系统是用来维护数据库中数据的完整性的。TTS 适用于顺序数据库。

如果有一系列顺序的数据库更新操作应当要么全部执行，要么一个更新操作也不执行，那么就可将这些更新操作组成一个事务（Transaction）。TTS 会记录这些事务的执行情况。只有在所有的文件都正确地更新完，事务才算完成，才能被释放。

要是在事务执行过程中系统发生了故障，TTS 会自动执行后翻（roll back）操作。也就是说，TTS 会废除在该事务中已经完成的更新操作，使数据库恢复到该事务执行前的状态。有关 TTS 的情况，可参阅第二部分参考手册中的第十六章 TTS。

1.4.8 NetWare 安全层次

网络的安全性通过指定用户的数据访问权限获得。有时，数据的安全性特别重要，比如说，某一公司的绝密配方数据等，需要加以保护。

在 NetWare 2.1X 系列版本中，允许限制用户的登录日期、时间或物理位置。另处，还可以利用 Intruder Detection Lockout 向系统管理员通报未获授权的用户的登录尝试情况。目前，还利用了许多口令来保证系统的安全性。

另外，还有一种安全措施值得一提，即在网络中安装无磁盘工作站（没有软磁盘驱动器）。这就使得，不可能在无磁盘工作站上拷贝文件，以便带走它用。

在 NetWare 中，安全体制为四级安全体制，即：

1.LOGIN / PASSWORD：对文件服务器的访问权限

2.TRUSTEE（用户 / 组）：控制某一用户能够访问哪些目录

3.DIRECTORY：控制某一目录能够被哪些用户访问

4.FILE ATTRIBUTES：控制用户对文件能够进行的操作，这是一种文件级别的安全措施。

在 Novell NetWare 中，如果某一用户不具有适当的访问权限，他甚至不能确定某一文件是否存在。大多数情况下，系统并不提供如"访问权限不够"之类的错误信息，只是简单地显示一个空目录。有关访问权限方面的情况，可参阅第二部分参考手册中的第十章。

第二章　硬件

2.1　独立式 PC 机的硬件

2.1.1　中央处理单元（CPU）

在微机里，中央处理单元（CPU）是几块微处理器芯片，它们通常都在同一块板子上，一般称这块板子为母板或系统板．系统板上的器件有微处理器、支持芯片、扩展总线以及存贮器芯片．

CPU 是计算机的大脑，CPU 的时钟决定着计算机的工作速度．

CPU 微处理器芯片

CPU 是一块细小的硅芯片，通常位于计算机的"母板"上．开始时，IBM 及其兼容机使用的 CPU 芯片是 Intel 8088．目前，更常使用的是 Intel 80386 和 80486 芯片．

CPU 时钟速度

CPU 处理速度可以称为内部周期、时钟时间或时钟速度，甚至可以就简单地称为周期．CPU 处理信息的速度以兆赫兹（MHz）计．时钟速度 1MHz，意味着 CPU 能够以每秒钟一百万个周期的高速率处理信息．周期这个术语不太好解释．所有的计算机信息都要以二进制方式进行处理，也就是说，电路要么通要么断．简而言之，周期就是改变一系列 CPU 寄存器所需耗用的时间．

位

每个 CPU 芯片，其位数都是确定的．位是信息的最小单位，也是计算机系统中采用的最基本的度量单位．所有的微处理器芯片，在区分性能时，一般都是看其处理速度和位数．

高速公路上行驶的汽车形象地解释了微处理器、位和速度之间的关系．

- 微处理器就象高速公路上行驶的各种性能不同的汽车．虽然每种交通工具都能到达目的地，但各种交通工具的速度和性能却各不相同．
- 位就相当于高速公路的宽度或车道数（用术语来说，称为总线），表示的是同一时刻能够并行行驶的汽车数．位数等同于车道数，八位就相当于八车道，三十二位就相当于三十二车道．
- 在本例中，MHz 就相当于速度限制．

理想情况下，各种计算机器件的位大小应当与最佳性能相匹配．比如说，32 位 80386 微处理器应当采用 32 位总线．虽然，也可以混合采用各种位大小，但通常来说要牺牲点性能．通常情况下，16 位母板带有 16 位扩展槽，又带有 8 位扩展槽，可以插接 8 位卡．再例如，价格较低的 386 微机，就可能是将 32 位 CPU 安装在 16 位母板上的．这意味着，用户决不可能在这种低价格 386 微机上加接 32 位板子．

总线结构

各种芯片，如 CPU、RAM 以及 ROM 等，是通过导线连接在一起的，这些导线用计算机术语来说就是总线。总线通过一系列共享电气通道将所有内部器件连成一体。这些总线蚀刻在母板上，并连到扩展槽上，用户可以在这些扩展槽上安装自己的板子。另外，安装在母板上的芯片四周的管脚也是该电路的一部分。数据就是靠这些电路从一种器件传送到另一种器件的。

这些电路由数据线、电源线和控制线组成。数据线负责载送数据，电源线负责提供电源，控制线负责向连接到总线上的其它器件传送定时和中断信号。通过地址总线确定由何种器件控制数据或信息。具体细节由所使用的 CPU 芯片确定。

所有这些总线设计时都遵循一系列产业标准。最常见的三种总线结构是 ISA、EISA 和 MCA。下面摘要介绍下下它们:

ISA （Industry Standard Architecture，产业标准结构）：该结构是标准的 8（XT）或 16（AT）位总线结构，适用于标准的 AT 兼容机。

EISA （Entended Industry Standard Architecture，扩展产业标准结构）：当初提出该结构的目的在于扩展标准的 AT 总线 （ISA），使其能够提供向上兼容性以及 MCA 总线的执行性能。这种 32 位总线标准正越来越得到人们的支持。

MCA （Micro Channel，微通道）：IBM 推出的微通道相对而言是一个较新的标准。IBM 允诺 MCA 在不久的将来能够给用户带来某些益处，其中包括允许多个 CPU 占用同一根总线，但目前微机领域流派林立，MCA 尚没有得到大家的普遍认可。MCA 是一种 32 位总线结构。在微通道机器中要使用微通道卡。

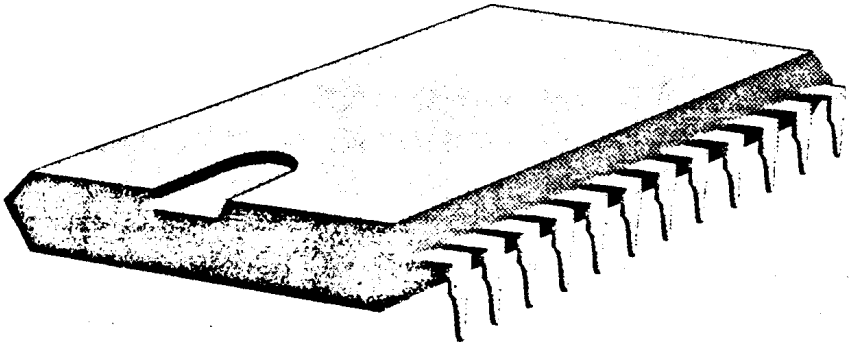


图 2.1　计算机芯片上的管脚

吞吐量和流水线结构

我们仍用汽车来解释这些概念。一座较小的单车道桥在同一时刻只能允许一辆汽车单向行驶，而较大的多车道桥则允许多辆汽车同时双向通过大桥。

8086 和 8088 就象单车道的小桥。一条指令的执行全过程是读取、解码，然后再执行该指令。只有在这条指令全部处理完后，才能接着处理下一条指令。80286 以及更高档的处理器芯片就象多车道的大桥，它们是并行处理读取、解码、执行指令这些工作的，因